

#4

Attorney Docket No. 1095.1205

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Eiji UJYO, et al.

Application No.: 10/006,705

Group Art Unit:

Filed: December 10, 2001

Examiner:

For: RECORD MEDIUM, MULTICAST DELIVERY METHOD AND MULTICAST RECEIVING METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-383646

Filed: December 18, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: January 18, 2002

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-383646

出 願 人

Applicant(s):

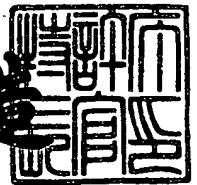
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0052454

【提出日】 平成12年12月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/18

【発明の名称】 記録媒体、マルチキャスト配信方法、および、マルチキャスト受信方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目15番16 株式会社富士通ハイパーソフトテクノロジー内

【氏名】 卯城 栄二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目15番16 株式会社富士通ハイパーソフトテクノロジー内

【氏名】 鈴木 一嘉

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体、マルチキャスト配信方法、および、マルチキャスト受信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

配信しようとするデータパケット群から、少なくとも 1 以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成手段、

前記グループ生成手段によって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定手段、

前記グループ生成手段によって生成された各グループを、前記配信回数決定手段によって決定された回数だけ繰り返し配信する配信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項 2】 前記グループ生成手段は、通信路または配信先の状況に応じて、グループを構成するデータパケットの個数を決定することを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 3】 前記グループ生成手段は、通信路または配信先の状況に応じて、グループを構成するデータパケットのトータルのデータ量を決定することを特徴とする請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 4】 前記配信手段によってデータを配信する前に、配信しようとするデータを受信する際の制御に必要な制御情報を配信する制御情報配信手段、として機能させるプログラムを更に記録した請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 5】 システムの混雑状態を測定する混雑状態測定手段、データの配信先の個数を特定する配信先個数特定手段、前記混雑状態および配信先の個数を参照し、配信先から応答があった場合に対応する処理に要する時間を算定する処理時間算定手段、

として機能させるプログラムを更に記録し、

前記制御情報配信手段は、前記処理時間算定手段によって算定された前記処理時間を前記制御情報に含めて配信し、配信先が応答する迄の待ち時間を決定する際の一助とさせることを特徴とする請求項 4 記載の記録媒体。

【請求項 6】 前記混雑状態測定手段は、記憶装置へのアクセス時間と、プロセッサの負荷状況とから、混雑状態を測定することを特徴とする請求項 5 記載の記録媒体。

【請求項 7】 複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト配信方法において、

配信しようとするデータパケット群から、少なくとも 1 以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成ステップと、

前記グループ生成ステップによって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定ステップと、

前記グループ生成ステップによって生成された各グループを、前記配信回数決定ステップによって決定された回数だけ繰り返し配信する配信ステップと、

を有することを特徴とするマルチキャスト配信方法。

【請求項 8】 配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信する処理をコンピュータに機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信手段、

前記制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備手段、

配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項 9】 前記制御情報に含まれている、前記配信元が全ての配信先からの応答を処理するために必要と推定される処理時間を抽出する処理時間抽出手

段、

前記処理時間に対して乱数を乗算することにより、前記判定結果返答手段によって返答するまでの待ち時間を算出する待ち時間算出手段、

として機能させるプログラムを更に記録した請求項 8 記載の記録媒体。

【請求項 10】 配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信するマルチキャスト受信方法において、

配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信ステップと、

前記制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備ステップ、

配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信ステップと、

を有することを特徴とするマルチキャスト配信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録媒体、マルチキャスト配信方法、および、マルチキャスト受信方法に関し、特に複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録した記録媒体、配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信する処理をコンピュータに機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト配信方法、および、配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信するマルチキャスト受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、1つの配信元システムから複数の配信先システムに同一のデータを配信するマルチキャスト配信と呼ばれる通信では、コネクションレス通信であるUDP (User Datagram Protocol) が通信方法として利用されることが多い。

【0003】

図 1 8 は、UDP を利用した従来のマルチキャスト配信システムの一例を示す図である。

この図において、配信依頼元企業 1 0 は、データの配信を依頼する企業である。配信元システム 1 1 は、パラボラアンテナ 1 2、衛星 1 3、および、衛星ネットワーク 1 4 を介して配信先システム 1 5 ~ 1 7 に情報を UDP により送信する。

【 0 0 0 4 】

図 1 9 は、配信元システム 1 1 の詳細な構成例を示す図である。この図に示すように、配信元システム 1 1 は、データ管理部 1 1 b - 1、データ転送部 1 1 b - 2、および、通信制御部 1 1 b - 3 によって構成される本体装置 1 1 b と、データベース 1 1 a とによって構成されている。ここで、データベース 1 1 a は、配信しようとするデータを配信が完了するまで格納する。データ管理部 1 1 b - 1 は、データベース 1 1 a に格納されているデータを管理する。データ転送部 1 1 b - 2 は、データ管理部 1 1 b - 1 からの指示に基づき、配信しようとするデータを通信制御部 1 1 b - 3 に転送する。通信制御部 1 1 b - 3 は、転送されたデータを、所定のサイズの packets に分割し、パラボラアンテナ 1 2 に供給する。

【 0 0 0 5 】

パラボラアンテナ 1 2 は、配信元システム 1 1 から供給されたデータを、電波に変換して衛星 1 3 に送信する。

衛星 1 3 は、パラボラアンテナ 1 2 から送信された電波を受信し、周波数変換処理および増幅処理を施した後、配信先システム 1 5 ~ 1 7 に対して送信する。

【 0 0 0 6 】

衛星ネットワーク 1 4 は、衛星 1 3 から配信される電波によって擬似的に構成される一方向のネットワークである。

配信先システム 1 5 ~ 1 7 は、衛星 1 3 からの UDP に基づいて送信された電波を受信するとともに、受信結果を示すデータを地上線ネットワーク 1 8 を介して配信元システム 1 1 に返送する。

【 0 0 0 7 】

地上線ネットワーク 1 8 は、例えば、インターネットによって構成されており、配信先システム 1 5 ~ 1 7 から応答情報を、配信元システム 1 1 に返送する。

次に、以上の従来例の動作について簡単に説明する。

【 0 0 0 8 】

配信依頼元企業 1 0 から配信を依頼されたデータ（例えば、広告等のデータ）は、配信元システム 1 1 のデータベース 1 1 a に供給され、そこに格納される。

配信元システム 1 1 は、配信依頼元企業 1 0 から供給されたデータを通信制御部 1 1 b - 3 により、UDP に基づいてパケット化し、マルチキャストにより配信することを示すヘッダ情報を付加してパラボラアンテナ 1 2 に供給する。

【 0 0 0 9 】

パラボラアンテナ 1 2 は、受け取ったパケットに応じて搬送波である電波を変調し、衛星 1 3 に向けて送信する。

衛星 1 3 は、受信した電波の周波数変調と、電力増幅を行った後、配信先システム 1 5 ~ 1 7 に向けて送信する。

【 0 0 1 0 】

配信先システム 1 5 ~ 1 7 は、衛星 1 3 からの電波を受信して復調し、データを抽出する。そして、全てのデータが正常に受信できた場合には、例えば、課金の目的に利用するために、データを受信した旨を配信元システム 1 1 に対して通知する。

【 0 0 1 1 】

配信元システム 1 1 は、受信した結果に基づいて、各配信先システムに対して課金する等の処理を実行する。

以上の動作により、同一のデータを複数の配信先システム 1 5 ~ 1 7 に対してマルチキャストにより同報配信することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のマルチキャスト配信方法では、配信データが通信路上で喪失してしまうことを想定していない場合があり、そのような場合には正常にデータを受信できない場合があるという問題点があった。

【0013】

そこで、各配信先システムが正常にデータを受信できなかった場合には、その旨を配信元システム11に通知し、データを再送する構成を有するシステムも存在している。しかしながら、再送の際には、全てのデータを送信していたため、通信路に一定の割合で擾乱が発生する場合には、再送データも同様の確率で擾乱の影響を受けることになり、データ量が多い場合には正常にデータを受信することが困難であるという問題点もあった。

【0014】

更に、配信先システム15～17は、受信が終了し次第、配信元システム11に受信結果を通知することになるが、これらの通知は同時期に集中する場合が多いため、配信元システム11の処理が追いつかず、システム全体の性能が低下するという問題点があった。また、配信先システム15～17がダイヤルアップ接続を利用している場合には、送信要求を行ってから実際にデータを送信するまでの時間が長くなる場合があるため、そのような場合には配信先システム15～17を有するユーザの負担が増大するという問題点もあった。

【0015】

本発明は、以上のような点に鑑みてなされたものであり、通信路等に擾乱が生じている場合であっても正常にデータを配信することが可能なマルチキャスト配信方法およびそのような方法を実現するプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0016】

また、本発明は、マルチキャスト配信方法において、システムの負荷を増大させることなく、配信元システムに対して受信結果を通知することを可能とするマルチキャスト受信方法およびそのような方法を実現するプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示す、複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト処理をコンピュータに実行させるプログラ

ムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、コンピュータを、配信しようとするデータパケット群から、少なくとも1以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成手段1b、前記グループ生成手段1bによって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定手段1c、前記グループ生成手段1bによって生成された各グループを、前記配信回数決定手段1cによって決定された回数だけ繰り返し配信する配信手段1d、として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0018】

ここで、グループ生成手段1bは、配信しようとするデータパケット群から、少なくとも1以上のデータパケットを含むグループを生成する。配信回数決定手段1cは、グループ生成手段1bによって生成された各グループを配信する回数を決定する。配信手段1dは、グループ生成手段1bによって生成された各グループを、配信回数決定手段1cによって決定された回数だけ繰り返し配信する。

【0019】

また、図1に示す、配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信する処理をコンピュータに機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、コンピュータを、配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信手段3a、前記制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備手段3b、配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信手段3c、として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0020】

ここで、制御情報受信手段3aは、配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する。受信準備手段3bは、制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う。データパケット受信手段3cは、配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の動作原理を説明する原理図である。この図において、本発明に係るマルチキャスト配信方法を実現するマルチキャスト配信装置 1 は、データベース 1 a、グループ生成手段 1 b、配信回数決定手段 1 c、配信手段 1 d、混雑状態測定手段 1 e、配信先個数特定手段 1 f、処理時間算定手段 1 g、および、制御情報配信手段 1 h によって構成されており、データをネットワーク 2 に接続された複数の配信先であるマルチキャスト受信装置 3 ～ 5 にマルチキャストにより配信する。

【0022】

ここで、データベース 1 a は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) によって構成されており、配信の対象となるデータを格納している。

グループ生成手段 1 b は、データをパケット化する際に、少なくとも 1 以上のデータパケットを含むグループを生成する。

【0023】

配信回数決定手段 1 c は、グループ生成手段 1 b によって生成された各グループを配信する回数を決定する。

配信手段 1 d は、グループ生成手段 1 b によって生成された各グループを、配信回数決定手段 1 c によって決定された回数だけ繰り返し配信する。

【0024】

混雑状態測定手段 1 e は、システムの混雑状態を測定する。

配信先個数特定手段 1 f は、データの配信先であるマルチキャスト受信装置の個数を特定する。

【0025】

処理時間算定手段 1 g は、混雑状態および配信先の個数を参照し、配信先から応答があった場合に全ての処理に要する時間（処理時間）を算定する。

制御情報配信手段 1 h は、配信手段 1 d によってデータを配信する前に、配信しようとするデータを受信する際の制御に必要な制御情報を配信する。

【0026】

ネットワーク 2 は、例えば、インターネットによって構成されている。

また、本発明のマルチキャスト受信方法を実現するマルチキャスト受信装置 3 は、制御情報受信手段 3 a、受信準備手段 3 b、データパケット受信手段 3 c、受信良否判定手段 3 d、処理時間抽出手段 3 e、待ち時間算出手段 3 f、および、判定結果返答手段 3 g によって構成されており、マルチキャスト配信装置 1 から配信されたデータを受信し、受信結果を通知する。

【0027】

ここで、制御情報受信手段 3 a は、マルチキャスト配信装置 1 からデータパケットに先立って配信される制御情報を受信する。

受信準備手段 3 b は、制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う。

【0028】

データパケット受信手段 3 c は、マルチキャスト配信装置 1 から制御情報に続いて配信されるデータパケットを受信する。

処理時間抽出手段 3 e は、制御情報に含まれている、マルチキャスト配信装置 1 が全てのマルチキャスト受信装置 3 ～ 5 からの応答を処理するために必要と推定される処理時間を抽出する。

【0029】

待ち時間算出手段 3 f は、処理時間に対して乱数を乗算することにより、判定結果返答手段 3 g によって返答するまでの待ち時間を算出する。

判定結果返答手段 3 g は、受信良否判定手段 3 d による受信の判断結果を、待ち時間算出手段 3 f によって算出された待ち時間が経過した時点で、マルチキャスト配信装置 1 に対して送信する。

【0030】

なお、マルチキャスト受信装置 4，5 もマルチキャスト受信装置 3 と同様の構成とされているので、これらの構成についての説明は省略する。

次に、以上の原理図の動作について説明する。

【0031】

マルチキャスト配信装置 1 がデータを配信する場合には、グループ生成手段 1 b が配信しようとするデータをデータベース 1 a から取得してパケット化した後

、少なくとも1以上のパケットからなるグループを生成する。例えば、100個のパケットをまとめて1つのグループとする。このようにして生成されたグループは、配信回数決定手段1cを介して配信手段1dに供給される。

【0032】

配信回数決定手段1cは、1つのグループを送信する回数を決定する。例えば、送信回数として2回を決定し、配信手段1dに通知する。

配信手段1dによってデータの配信が実行されるに先立って、混雑状態測定手段1eは、マルチキャスト配信装置1の混雑状況を測定し、配信先個数特定手段1fに通知する。

【0033】

配信先個数特定手段1fは、配信先となるマルチキャスト受信装置の個数（図1の例では3個）を特定し、混雑状態とともに処理時間算定手段1gに供給する。

【0034】

処理時間算定手段1gは、混雑状態測定手段1eから供給された混雑状態と、配信先個数特定手段1fによって特定された配信先の個数とを参照し、マルチキャスト受信装置3～5から受信結果を示すデータが返信されてきた場合において、全ての処理に必要な時間を算出する。

【0035】

制御情報配信手段1hは、処理時間算定手段1gによって算定された処理時間と、これから送信しようとするデータに関する情報（例えば、グループを構成するパケット数、全データ量等）を制御情報として、実データの送信に先立ってマルチキャスト受信装置3～5に送信する。

【0036】

マルチキャスト受信装置3～5では、制御情報を受信し、続いて送信されてくる実データを受信するための準備を行う。マルチキャスト受信装置3を例に挙げて説明すると、制御情報は制御情報受信手段3aによって受信され、受信準備手段3bと、処理時間抽出手段3eに供給される。

【0037】

受信準備手段 3 b は、供給された制御情報を参照して、必要なバッファ領域を確保する等の実データの受信に必要な準備を行う。一方、処理時間抽出手段 3 e に関する処理については後述する。

【 0 0 3 8 】

このようにして受信の準備が整うと、マルチキャスト配信装置 1 の配信手段 1 d は、グループ生成手段 1 b によって生成されたグループを送信の単位とし、配信回数決定手段 1 c によって決定された配信回数だけ繰り返してデータを配信する。例えば、配信回数が 2 である場合には、第 1 のグループを配信した後、更に、第 1 のグループを続けて送信する。そして、第 2 のグループの配信を開始するといった具合にデータの配信を行う。

【 0 0 3 9 】

マルチキャスト受信装置 3（他の装置も同様である。以下、マルチキャスト受信装置 3 のみについて説明する）のデータパケット受信手段 3 c は、マルチキャスト配信装置 1 から送信されてきたデータパケットを受信し、受信準備手段 3 b によって準備されたバッファ（図示せず）に格納する。

【 0 0 4 0 】

受信良否判定手段 3 d は、受信したデータが正常であるか否かを判定し、正常でない場合には、他のグループで代替または補完できないか否かを判定する。代替または補完ができる場合には、そのグループにてデータを代替または補完するとともに、そのグループについては受信は正常であると判定して判定結果返答手段 3 g に通知する。また、いずれのグループによっても代替または補完ができない場合には正常に受信できなかったとしてその旨を判定結果返答手段 3 g に通知する。

【 0 0 4 1 】

判定結果返答手段 3 g は、受信が終了してから、待ち時間算出手段 3 f によって算出された待ち時間が経過するまで待った後、判定結果をマルチキャスト配信装置 1 に対して送信する。ここで、待ち時間算出手段 3 f によって算出される待ち時間は、処理時間抽出手段 3 e によって制御情報から抽出された処理時間（全てのマルチキャスト受信装置 3 ～ 5 からの判定結果に対する処理に必要と推定さ

れる時間) に対して、例えば、0～1の間の値をとる乱数を乗算して生成したものである。同様の処理は、マルチキャスト受信装置4, 5においても実行され、それぞれの装置において発生される乱数の値は異なることから、異なる待ち時間がそれぞれ得られることになる。従って、各マルチキャスト受信装置3～5は、それぞれが異なる時間だけ待った後、判定結果をマルチキャスト配信装置1に対して送信する。

【0042】

このような判定結果を受信したマルチキャスト配信装置1は、受信が正常に行えなかったマルチキャスト受信装置が存在している場合には、その装置のIPアドレスを指定して、再度データを配信することになる。

【0043】

以上に説明したように、本発明によれば、実データの配信に先立って制御情報を送信するようにし、受信側において受信準備を行うようにしたので、最適な状態でデータを受信することが可能になり、受信側において発生するエラーを減少させることが可能になる。

【0044】

また、本発明によれば、送信単位としてグループを設定し、各グループを複数回送信するようにしたので、通信路等においてエラーが発生した場合でも、エラーの修復を行うことが可能になる。

【0045】

更に、本発明によれば、送信側で受信処理に要する時間を予め計算し、その時間に基づいて受信側で乱数により待ち時間を算出するようにしたので、受信側からの受信結果の通知が輻輳し、ネットワーク2に負担がかかることを防止することが可能になる。

【0046】

次に、本発明の実施の形態について説明する。

図2は、本発明の実施の形態の構成例を示す図である。この図において、配信元システム30は、マルチキャストにて情報を配信先システム32-1～32-nに送信する。

【 0 0 4 7 】

ネットワーク 3 1 は、双方向の電気通信手段であり、例えば、インターネットによって構成されている。

配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n は、配信元システム 3 0 からマルチキャストにて配信された情報を受信してその結果を配信元システム 3 0 に通知するとともに、受信した情報に基づいて各種処理を実行する。

【 0 0 4 8 】

図 3 は、図 2 に示す配信元システム 3 0 の詳細な構成例を示す図である。この図において、データベース 3 0 a は、パケット情報、ファイル情報、および、宛先情報等の属性データを格納している。

【 0 0 4 9 】

データベース 3 0 b は、実データとしてのデータを格納している。

本体装置 3 0 c は、データ管理部 3 0 c - 1、制御データ作成部 3 0 c - 2、配信パケット作成部 3 0 c - 3、配信結果処理部 3 0 c - 4、および、通信制御部 3 0 c - 5 によって構成されている。

【 0 0 5 0 】

ここで、データ管理部 3 0 c - 1 は、データベース 3 0 a、3 0 b に格納されている属性データおよび配信データを管理するとともに、装置の各部を統御する。

【 0 0 5 1 】

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、データ管理部 3 0 c - 1 からの指示に応じて、送信しようとする配信データに対応する属性データを参照して制御データを作成する。

【 0 0 5 2 】

配信パケット作成部 3 0 c - 3 は、データ管理部 3 0 c - 1 からの指示に応じて配信パケットを作成し、通信制御部 3 0 c - 5 に供給する。

配信結果処理部 3 0 c - 4 は、配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n から送信される配信結果通知に対する処理を実行するとともに、システムの混雑状態を測定する。

【0053】

通信制御部 30c-5 は、上位階層からの指示に応じて、配信データおよび制御データを配信先システム 32-1～32-n に配信するとともに、配信先システム 32-1～32-n から返信される配信結果通知を受信する。

【0054】

図 4 は、図 2 に示す配信先システム 32-1～32-n の詳細な構成例を示す図である。この図において、データベース 32a は、配信元システム 30 から受信したパケット情報、ファイル情報、および、宛先情報等の属性データを格納している。

【0055】

データベース 32b は、配信元システム 30 から受信した実データとしての配信データを格納している。

本体装置 32c は、データ管理部 32c-1、制御データ処理部 32c-2、データ受信部 32c-3、配信結果処理部 32c-4、および、通信制御部 32c-5 によって構成されている。

【0056】

ここで、データ管理部 32c-1 は、データベース 32a、32b に格納されている属性データおよび配信データを管理するとともに、装置の各部を統御する。

【0057】

制御データ処理部 32c-2 は、受信した制御データを解析し、解析結果に応じた処理を実行する。

データ受信部 32c-3 は、データ管理部 32c-1 からの指示に応じて配信パケットを受信するとともに、データ管理部 32c-1 から通知されたグループを構成する全パケットの受信が完了するまで待ち合わせを行い、パケットが揃った時点で受信したデータをデータ管理部 32c-1 に供給する。

【0058】

配信結果処理部 32c-4 は、データ管理部 32c-1 の制御に応じて、配信結果通知を作成し、通信制御部 32c-5 に通知する。

通信制御部 3 2 c - 5 は、上位階層からの指示に応じて、配信データおよび制御データを受信するとともに、配信結果通知を配信元システム 3 0 に送信する。

【 0 0 5 9 】

次に、以上の実施の形態の動作について説明する。

図 5 は、配信元システム 3 0 から配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n に対してデータをマルチキャスト配信する際に、配信元システム 3 0 と配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n との間でなされるデータの授受の様子を示すシグナルフローチャートである。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、配信しようとするデータの属性データをデータベース 3 0 a から取得し、パケット情報の定義を行う。ここで、パケット情報とは、図 6 (A) に示すように、パケット総数 5 0 a、パケットサイズ 5 0 b、および、1 グループのパケット総数 5 0 c によって構成される。パケット総数 5 0 a は、配信しようとするパケットの総数である。パケットサイズ 5 0 b は、パケットのデータ長を示す。1 グループのパケット総数 5 0 c は、配信の基本的単位であるグループを構成するパケットの個数を示す。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 :

配信パケット作成部 3 0 c - 3 は、配信しようとするデータに係るファイルをデータベース 3 0 b から取得し、グループのデータ量 (= 1 グループのパケット総数 × パケットサイズ) に応じて分割する。そして、分割されたファイルをパケットに更に分割する。図 7 は、グループの再送回数が 1 回である場合におけるファイル、グループ、および、パケットの対応関係を示す図である。この図の例では、ファイル # 1 は、グループデータ # 1 およびグループデータ # 2 の 2 つのグループに分割されている。また、各グループデータは、グループデータ # 1 を例に挙げて示すようにパケット ID と実データとから構成される複数のパケットに分割されている。なお、この図には示していないが、複数のファイルを 1 つのグループに格納することも可能である。

【 0 0 6 2 】

このとき、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、図 6 (B) に示すファイル情報を作成する。ここで、ファイル情報は、ファイルサイズ 5 1 a およびファイル名 5 1 b によって構成されている。ファイルサイズ 5 1 a は、ファイルのデータ容量を示す。ファイル名 5 1 b は、ファイルの名前を示す。なお、複数のファイルが存在する場合には、各ファイルに対応する情報がファイルサイズ 5 1 a とファイル名 5 1 b にそれぞれ格納される。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、配信先に関する情報である宛先情報を生成する。図 6 (C) は宛先情報の一例を示している。この図の例では、宛先情報は、IP アドレスリスト数 5 2 a、IP アドレスリスト再送回数 5 2 b、データ数 5 2 c、および、IP アドレス 5 2 d ~ 5 2 n によって構成されている。ここで、IP アドレスリスト数 5 2 a は、IP アドレス 5 2 d ~ 5 2 n に格納されている IP アドレスの個数を示す。IP アドレスリスト再送回数 5 2 b は、IP アドレス 5 2 d ~ 5 2 n を繰り返し送信する回数を示す。データ数 5 2 c は、IP アドレス 5 2 d ~ 5 2 n のデータ数を示す。IP アドレス 5 2 d ~ 5 2 n は、データの配信先の IP アドレスである。なお、IP アドレスには、マルチキャストアドレスも含まれる。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n がデータを受信した際に、配信結果通知を送信するタイミングを決定するための情報である結果通知情報を生成する。即ち、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、先ず、データベース 3 0 a、3 0 b に対して疑似的なデータの書き込みを行い、データベースへのアクセス時間を測定する。次に、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、配信元システム 3 0 が有する図示せぬ CPU の負荷状態を測定する。続いて、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、アクセス時間と CPU の負荷状態とから、単一の配信先システムから配信結果通知がなされた場合に必要な処理時間 t を算出する。そし

て、配信対象となる配信先システムの個数である配信先総数 N を取得し、これらを乗算することにより、トータルの処理時間 T ($T = t \times N$) を算出し、得られた処理時間 T を結果通知情報とする。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 5 :

通信制御部 3 0 c - 5 は、以上のようにして得られたパケット定義情報、ファイル情報、宛先情報、および、結果通知情報を 1 つにまとめて制御データを作成し、配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n に対して送信する。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n に対して送信される制御データの一例を示す図である。この図に示すように、制御データは、パケット情報 5 0、ファイル情報 5 1、宛先情報 5 2、および、結果通知情報 5 3 によって構成されている。このような制御データは、ネットワーク 3 1 を介して、宛先情報 5 2 に記述された配信先システムに送信される。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 6 :

制御データを受信した配信先システムは、受信した制御データをデータベースに一時的に退避する。例えば、配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n を例に挙げて説明すると、制御データ処理部 3 2 c - 2 は、通信制御部 3 2 c - 5 によって受信された制御データをデータベース 3 2 a に一時的に退避させる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 7 :

制御データ処理部 3 2 c - 2 は、通信制御部 3 2 c - 5 に受信用バッファ領域を確保するように通知する。具体的には、制御データ処理部 3 2 c - 2 は、制御データに含まれているパケット情報 5 0 を参照し、パケットサイズ 5 0 b および 1 グループのパケット総数 5 0 c から、受信単位であるグループのデータ容量を計算し、該当する容量のバッファを確保するように通信制御部 3 2 c - 5 に通知する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 8 :

制御データを送信してから一定の時間が経過すると、配信元システム 3 0 の通信制御部 3 0 c - 5 は、配信パケット作成部 3 0 c - 3 によって作成されたパケットを、実データとして配信先システムに対して送信する。このとき、再送回数が 2 回以上に設定されている場合には、グループを設定回数分だけ繰り返し配信する。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、再送回数が 2 回に設定された場合において配信されるグループの様子を示す図である。この図の例では、グループデータ # 1 が送信された後に続いてグループデータ # 1 が再度配信されており、以下同様にして同一のグループが 2 回ずつ繰り返し配信されている。なお、同一のグループを連続して送信するのではなく、グループをシャッフルして同一のグループが連続しないようにして配信することも可能である。このような方法によれば、比較的長い時間擾乱が発生したような場合であっても、同一のグループが全てエラーを含む結果となることを防止することができる。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 9 :

データ受信部 3 2 c - 3 は、グループ単位で配信されてきたデータを受信し、再度結合して元のファイルを生成する。即ち、データ受信部 3 2 c - 3 は、通信制御部 3 2 c - 5 によって所定のグループの受信が終了すると、そのグループのデータを受け取り、データベース 3 2 b の所定の領域に格納する。そして、次のグループが配信されてきた場合には、先に受信したグループのデータと結合することにより元の（分割前の）ファイルを生成する。なお、再送回数が 2 回以上に設定されている場合であって、何れかのグループのデータがエラーを含む場合には、他の同一グループのデータを代わりにデータベース 3 2 b に格納するか、または、他の同一グループのデータによって当該グループを補完する。なお、エラーを含まない同一グループが存在しない場合には、そのような処理は不可能となるので、その場合には次のステップ S 1 0 において、データの再送信を要求する。

【0072】

ステップS10:

配信結果処理部32c-4は、データ受信部32c-3による受信処理の結果、全てのグループが正常に受信できたか否かを判定し、その判定結果から配信結果通知を作成する。

【0073】

図10は、配信結果通知の一例を示す図である。この図に示すように、配信結果通知は、制御情報60、エントリ情報61、および、エントリデータ62によって構成されている。

【0074】

ここで、制御情報60は、識別子、全データ長、および、送信ID等の通信制御に必要な情報である。エントリ情報61は、図11に示すように、エントリ数61a、エントリID61b、および、エントリ長61cによって構成される情報である。エントリ数61aは、エントリデータ62に含まれているデータの個数を示す。エントリID61bは、図12に示すように、配信正常の場合には「0x1000」が格納され、配信異常の場合には「0x2000」が格納される。更に、分割ファイル（グループ）のどの部分が正常に受信できなかったかを示す分割No.の場合には、「0x4000」が格納される。

【0075】

エントリデータ62は、配信正常の場合（エントリ情報が「0x1000」の場合）には、図13（A）に示すように、受信が正常であった配信先システムのIPアドレスが格納され、配信異常の場合（エントリ情報が「0x2000」の場合）には、図13（A）に示すように、受信が異常であった配信先システムのIPアドレスが格納される。また、分割No. が選択された場合（エントリ情報が「0x4000」の場合）には、正常に受信できなかった分割ファイル（グループ）の分割No. が、図13（B）に示すビットによって示される。この図の例では、第1番目の8ビットデータの第2ビット目と第5ビット目が“1”の状態にされているので、分割No. が2と5の分割ファイルが正常に受信できなかったことを示している。

【 0 0 7 6 】

なお、配信正常の場合および配信異常の場合に複数の I P アドレスがエントリデータとして付加されているが、実際には、単一の配信先システムから送信される配信結果通知には当該配信先システムの I P アドレスしか付加されていない。このように複数の I P アドレスを付加するのは、複数の配信先システムを統括するルータ（図示せず）の役割である。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 1 :

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、所定の時間だけ待機した後、ステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 7 8 】

即ち、配信結果処理部 3 2 c - 4 は、先ず、配信元システム 3 0 から先に送信されてきた制御データから、結果通知情報を抽出する。ここで、結果通知情報は、ステップ S 4 でも説明したように、全ての配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n から送信された配信結果通知を配信元システム 3 0 が処理するのに要する時間 T である。配信結果処理部 3 2 c - 4 は、自己が有する I P アドレスを初期値として乱数を初期設定した後、乱数 R ($0 < R \leq 1$) を発生して時間 T に乗算して配信結果待ち時間 τ を得る。I P アドレスは配信先システム毎に異なるので、演算の結果得られた配信結果待ち時間 τ は、0 から T の間に均一に分散した値になる。従って、配信結果待ち時間 τ だけ待機することにより、各配信先システムからの応答が時間 T の間で均一に分散され、特定の時刻に応答が集中することを防止できる。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 2 :

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、配信結果通知を課金の基本単位である基本パケットとして、通信制御部 3 2 c - 5 から配信元システム 3 0 に対して送信させる。例えば、ネットワーク 3 1 の課金単位が 1 0 0 バイトである場合には、配信結果通知が 1 0 0 バイトのパケットに変換され、配信元システム 3 0 に対して配信される。このように課金単位にあわせてパケットを生成することにより、配信先

システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n に課金される料金を削減することが可能になる。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 3 :

配信結果処理部 3 0 c - 4 は、通信制御部 3 0 c - 5 によって受信された配信結果通知を参照し、配信異常が発生した場合には、該当する N o . の分割ファイルまたは全てのファイルを、再度配信先システムに対して送信（リトライ）する。

【 0 0 8 1 】

即ち、配信異常の場合（エントリ情報が「 0 x 2 0 0 0 」の場合）には、全てのファイルを指定された I P アドレスに再度配信し、分割 N o . が選択された場合（エントリ情報が「 0 x 4 0 0 0 」の場合）には、正常に受信できなかった分割ファイル（グループ）のみを全ての I P アドレスに対して再度配信する。

【 0 0 8 2 】

以上の処理によれば、配信しようとするファイルを複数のグループに分割し、必要に応じてグループを複数回再送するようにしたので、通信路等においてエラーが発生した場合でも他の同一グループによって当該グループを代替または補完することが可能になる。

【 0 0 8 3 】

また、実データを配信する前に、制御データを配信先システムに配信して受信の準備を実施させるようにしたので、配信されてくるデータのデータ量等に応じた最適の環境を各配信先システムで事前に整えることが可能になる。

【 0 0 8 4 】

更に、結果通知情報を配信先システムに送信し、各配信先システムにおいて結果通知情報に乱数を乗算して配信結果待ち時間を決定するようにしたので、配信結果通知が特定の時刻に集中することを防止することが可能になる。

【 0 0 8 5 】

更に、配信結果通知に応じて、配信元システム 3 0 が必要なデータを再度配信するようにしたので、配信先システムは、全てのデータを確実に受信することが可能になる。

【 0 0 8 6 】

更に、分割No. を選択した場合には、特定のグループのみを再送の対象とすることができるので、全てのデータを再送する場合に比較して、システム全体にかかる負担を軽減することが可能になる。なお、その際、ネットワークの課金単位に基づいて配信結果通知のデータ長を決定し、そのデータ長からファイルの分割数を決定するようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

具体的な例を挙げて説明すると、例えば、ネットワーク31が100バイト単位で課金されたとすると、配信結果通知は100バイトに設定することがユーザの負担という観点からは望ましい。配信結果通知が100バイトに決定されると、そのビット数は800ビット（ $= 100 \times 8$ ）であるので、ファイルの分割数は最大で800個となる。

【 0 0 8 8 】

このように、課金単位を基準にして配信結果通知のデータ長、ひいては、ファイルの分割数を決定することで、各ユーザが負担する通信料金を削減することが可能になる。

【 0 0 8 9 】

なお、以上の実施の形態では、複数のファイルを配信する場合には、全てのファイルを受信し終わった後に配信結果通知を配信先システムが送信するようにしたが、ファイルの配信が終了する毎に配信結果通知を行うようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

また、以上の実施の形態では、グループのパケット数の設定方法については詳しい説明は行っていないが、以下に説明するように、システムや通信路に応じて設定することも可能である。

【 0 0 9 1 】

具体例1：衛星回線を使用したマルチキャスト配信で、配信元および配信先のシステムの処理能力が高い場合。

1) 衛星回線において、データパケットはランダムに喪失する。特に、気象条件が悪い場合には、パケットの喪失がランダムにしかも頻繁に発生する。

2) 配信元システムはファイルの入出力速度が十分に速く、ファイルの入出力の増加が処理性能に与える影響は小さい。

3) 配信先システムはファイルの入出力速度が十分に速く、ファイルの入出力がボトルネックになったデータパケットの喪失は発生しない。

【 0 0 9 2 】

1) より、データパケットの喪失は全データパケット中に分散して発生し、パケットグループ数の増減により、喪失したデータパケットを補完できる可能性に変動はない。

【 0 0 9 3 】

2) および 3) により、ファイルの入出力回数が増加しても処理性能に与える影響は少ない。従って、グループのパケット数は、配信元システムおよび配信先システムのメモリ資源（送信用バッファ領域、受信用バッファ領域）を多く使用しない値に設定することができる。例えば、TCP/IPにおいて利用するネットワーク用API（Application Programming Interface）であるSOCKETで使用するバッファサイズが8Kバイトである場合には、1グループのデータ量（1グループに含まれるパケット総数×各パケットのデータ量）が8Kバイト程度になるように設定することにより、最適な配信制御を実現することができる。

【 0 0 9 4 】

具体例2：配信先システムの入出力処理がボトルネックとなり、データパケットの喪失が発生する場合。

1) データパケットの喪失は記憶装置に対する入出力時の待機時間に起因して発生する。

【 0 0 9 5 】

従って、1) より、データパケットの喪失は連続して発生するので、グループを構成するパケット数が少ない場合には、データパケットを複数回配信しても、喪失したデータパケットを補完できない場合がある。そのような場合には、グループのパケット数をできる限り多くし、連続したデータパケットの喪失を補完できる可能性を高くすることが望ましい。また、配信先システムのデータ受信処理に使用する受信用バッファをできるだけ多く準備することにより、ファイルの入

出力回数を減少させ、ファイルの入出力に起因して発生するデータパケットの喪失を未然に防止することができる。

【0096】

なお、具体例2の場合では、配信元システムが決定した1グループのデータ量で配信先システムが受信処理用バッファを確保するようにすると、配信先システムのメモリ資源が枯渇する可能性がある。そこで、配信先システムでは、受信処理用バッファ領域を自システムのメモリ資源にあわせて独自にカスタマイズすることにより、そのような問題を回避することができる。

【0097】

次に、図14～図17を参照して、図2に示す実施の形態において実行されるフローチャートについて説明する。

図14は、図3に示す配信元システム30において、データをマルチキャストにて配信する際に実行されるフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下のステップが実行される。

【0098】

ステップS20：

データ管理部30c-1は、データベース30aから送信しようとするデータの packets 情報を入力する。

【0099】

ステップS21：

データ管理部30c-1は、データベース30aから送信しようとするデータの宛先情報を入力する。

【0100】

ステップS22：

データ管理部30c-1は、ステップS21で入力した宛先情報を参照し、マルチキャストアドレスであるか否かを判定し、マルチキャストアドレスである場合にはステップS24に進み、それ以外の場合にはステップS23に進む。

【0101】

ステップS23：

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、宛先情報として配信先システムの I P アドレスを列挙した I P アドレスリストを作成する。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 2 4 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、データベース 3 0 a からファイル情報を取得する。

【 0 1 0 3 】

ステップ S 2 5 :

配信パケット作成部 3 0 c - 3 は、データベース 3 0 b から配信しようとするデータを取得し、パケット情報を参照して複数のグループに分割する。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 2 6 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、結果通知情報を生成する。即ち、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、データベース 3 0 a , 3 0 b に対して疑似的なデータを書き込んでアクセス時間を測定するとともに、図示せぬ C P U の負荷状態を測定する。そして、制御データ作成部 3 0 c - 2 は、配信先である配信先システムの個数を取得し、これらの情報を参照し、全ての配信先から配信結果通知を受信した際の処理に要する時間である結果通知情報を生成する。なお、この処理の詳細については、図 1 5 を参照して後述する。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 2 7 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、パケット情報 5 0 、ファイル情報 5 1 、宛先情報 5 2 、および、結果通知情報 5 3 から制御データを生成する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 2 8 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、通信制御部 3 0 c - 5 を介して、対象となる配信先システムに対して制御データを配信する。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 2 9 :

配信パッケージ作成部 3 0 c - 3 は、先に送信したパッケージ情報およびファイル情報を参照し、送信対象となるファイルをパッケージ化してデータパッケージを作成する。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 3 0 :

通信制御部 3 0 c - 5 は、配信パッケージ作成部 3 0 c - 3 によって生成された所定のパッケージグループを取得し、配信先システムに向けて送信する。

【 0 1 0 9 】

ステップ S 3 1 :

通信制御部 3 0 c - 5 は、定められている再送回数だけグループのパッケージを配信したか否かを判定し、再送回数だけ配信していない場合にはステップ S 3 0 に戻って同様の処理を繰り返し、それ以外の場合にはステップ S 3 2 に進む。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 3 2 :

通信制御部 3 0 c - 5 は、全てのファイルの配信が完了したか否かを判定し、全てのファイルの配信が完了した場合にはステップ S 3 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 2 9 に戻って同様の処理を繰り返す。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 3 3 :

配信結果処理部 3 0 c - 4 は、配信先システムから配信結果通知が送達されるまでの間、送達確認待ちを行う。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 3 4 :

配信結果処理部 3 0 c - 4 は、各配信先システムから受信した配信結果通知を参照し、配信が正常であるか否かを判定する。そして、配信が正常に行われた場合には処理を終了し、それ以外の場合にはステップ S 3 5 に進む。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 3 5 :

配信結果処理部 3 0 c - 4 は、リトライ処理を実行するか否かを判定し、リト

ライ処理を実行する場合にはステップ S 2 9 に進み、それ以外の場合には処理を終了する。

【 0 1 1 4 】

次に、図 1 5 を参照して、結果通知情報を作成する際に実行されるフローチャートについて説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

【 0 1 1 5 】

ステップ S 4 0 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、疑似データをデータベース 3 0 a, 3 0 b に書き込む。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 4 1 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、ステップ S 4 0 における書き込み処理に要する時間を測定する。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 4 2 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、図示せぬ C P U の負荷状態を計測する。

ステップ S 4 3 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、ステップ S 4 1 で計測したアクセス時間と、ステップ S 4 2 で計測した C P U の負荷状態とから、単一の配信先システムから配信結果通知を受信した場合に要する処理時間 t を算出する。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 4 4 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、データベース 3 0 a から配信先総数 N を取得する。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 4 5 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、全ての配信先に対するトータルの処理時間 T を、 $t \times N$ を計算することにより算出する。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 4 6 :

制御データ作成部 3 0 c - 2 は、ステップ S 4 5 で得られたトータルの処理時間 T を、結果通知情報とする。

【 0 1 2 1 】

次に、図 1 6 を参照して、図 4 に示す配信先システム 3 2 - 1 ~ 3 2 - n において配信データを受信する際に実行されるフローチャートについて説明する。このフローチャートが開始されると、以下のステップが実行される。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 5 0 :

制御データ処理部 3 2 c - 2 は、通信制御部 3 2 c - 5 を介して制御データを受信する。

【 0 1 2 3 】

ステップ S 5 1 :

制御データ処理部 3 2 c - 2 は、制御データを解析するとともに、データベース 3 2 a に退避させる。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 5 2 :

制御データ処理部 3 2 c - 2 は、制御データを参照し、通信制御部 3 2 c - 5 に対して、データ受信用バッファを用意させる。即ち、制御データ処理部 3 2 c - 2 は、パケットサイズと 1 グループのパケット総数とを乗算することによって得られた 1 グループあたりのデータ容量に対応するバッファを通信制御部 3 2 c - 5 に用意させる。

【 0 1 2 5 】

ステップ S 5 3 :

データ受信部 3 2 c - 3 は、配信元システム 3 0 から配信されたパケットを、通信制御部 3 2 c - 5 を介して受信する。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 5 4 :

データ受信部 32c-3 は、グループの全パケットを受信済みか否かを判定し、全パケットを受信した場合にはステップ S55 に進み、それ以外の場合にはステップ S53 に戻って同様の処理を繰り返す。

【0127】

ステップ S55 :

データ受信部 32c-3 は、ファイルを構成する全てのグループのデータを受信済みか否かを判定し、受信済みの場合にはステップ S56 に進み、それ以外の場合にはステップ S53 に戻って同様の処理を繰り返す。

【0128】

ステップ S56 :

データ受信部 32c-3 は、全てのファイルを受信済みか否かを判定し、受信済みである場合にはステップ S57 に進み、それ以外の場合にはステップ S53 に戻って同様の処理を繰り返す。

【0129】

ステップ S57 :

配信結果処理部 32c-4 は、全てのファイルを正常に受信したか否かを判定し、正常に受信した場合にはステップ S58 に進み、それ以外の場合にはステップ S59 に進む。

【0130】

ステップ S58 :

配信結果処理部 32c-4 は、受信結果が正常である旨を示す配信結果通知を作成する。具体的には、分割 No. が選択されている場合には、全てのビットを“0”の状態とし、また、そうでない場合には「0x1000」を選択して配信結果を作成する。

【0131】

ステップ S59 :

配信結果処理部 32c-4 は、リトライ処理を実行するか否かを判定し、リトライ処理を実行する場合にはステップ S53 に戻って同様の処理を繰り返し、それ以外の場合にはステップ S60 に進む。

【0132】

ステップS60：

配信結果処理部32c-4は、受信結果が異常である旨を示す配信結果通知を作成する。具体的には、分割No. が選択されている場合には、該当するビットを“1”の状態とし、また、そうでない場合には「0x2000」を選択して配信結果通知を作成する。

【0133】

ステップS61：

配信結果処理部32c-4は、結果通知情報と乱数とから配信結果待ち時間を算出する。具体的には、配信結果処理部32c-4は、乱数を自己のIPアドレスによって初期化し、結果通知情報に対して乱数を乗算することにより、配信結果待ち時間を算出する。なお、この処理の詳細については、図17を参照して後述する。

【0134】

ステップS62：

配信結果処理部32c-4は、ステップS61で算出した配信結果待ち時間だけ待機した後、ステップS63に進む。

【0135】

ステップS63：

配信結果処理部32c-4は、配信結果通知を配信元システム30に向けて送信する。

【0136】

次に、図17を参照して、配信結果待ち時間を算出するフローチャートについて説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

ステップS70：

配信結果処理部32c-4は、データベース32aから結果通知情報Tを取得する。

【0137】

ステップS71：

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、自己の I P アドレスを取得する。

ステップ S 7 2 :

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、乱数をステップ S 7 1 で取得した自己の I P アドレスによって初期化する。その結果、I P アドレスは配信先システム毎に異なるので、発生される乱数は配信先システム毎に異なることになる。

【 0 1 3 8 】

ステップ S 7 3 :

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、乱数 R ($0 < R \leq 1$) を発生する。

ステップ S 7 4 :

配信結果処理部 3 2 c - 4 は、乱数 R に結果通知情報 T を乗算し、配信結果待ち時間 T を算出する。その結果として算出される配信結果待ち時間 T は、配信先システム毎に異なるとともに、 $0 \sim T$ の間に均一に分散されることになるので、配信結果通知が輻輳することを防止できる。

【 0 1 3 9 】

以上に説明したように、図 1 4 ~ 1 7 のフローチャートによれば、図 2 を参照して説明した本実施の形態の機能を実現することが可能になる。

なお、以上の実施の形態では、ネットワーク 3 1 を介してデータをマルチキャストする場合について説明したが、ネットワーク 3 1 の代わりに、例えば、衛星通信を用いることも可能であることはいうまでもない。

【 0 1 4 0 】

また、本実施の形態では、受信したデータが正常であるか否かの判定のみを行うようにしたが、例えば、受信したファイルをシステムにインストールする処理である適応処理において、何らかのエラーが発生した場合にも、配信結果通知を行うようにすることも可能である。そのような実施の形態によれば、適応処理においてエラーが発生した場合にも、配信元システム 3 0 からデータを再度受信することにより、正常にインストールを行うことが可能になる。

【 0 1 4 1 】

更に、本実施の形態では、エラーが発生した場合には、グループ単位でデータの再配信を行うようにしたが、エラーが発生した特定の packets のみを指定して

データの再配信を行うことも可能である。そのような構成によれば、再配信時において、配信すべきデータ量を削減することが可能になるので、システム全体に係る負担を軽減することが可能になる。

【0142】

最後に、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、配信元システムおよび配信先システムが有すべき機能の処理内容は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムに記述されており、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理がコンピュータで実現される。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置や半導体メモリ等がある。市場へ流通させる場合には、CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) やフロッピーディスク等の可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネットワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを通じて他のコンピュータに転送することもできる。コンピュータで実行する際には、コンピュータ内のハードディスク装置等にプログラムを格納しておき、メインメモリにロードして実行する。

【0143】

(付記1) 複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

配信しようとするデータパケット群から、少なくとも1以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成手段、

前記グループ生成手段によって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定手段、

前記グループ生成手段によって生成された各グループを、前記配信回数決定手段によって決定された回数だけ繰り返し配信する配信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

。

【0144】

(付記 2) 前記グループ生成手段は、通信路または配信先の状況に応じて、グループを構成するデータパケットの個数を決定することを特徴とする付記 1 記載の記録媒体。

【 0 1 4 5 】

(付記 3) 前記グループ生成手段は、通信路または配信先の状況に応じて、グループを構成するデータパケットのトータルのデータ量を決定することを特徴とする付記 1 記載の記録媒体。

【 0 1 4 6 】

(付記 4) 前記配信手段によってデータを配信する前に、配信しようとするデータを受信する際の制御に必要な制御情報を配信する制御情報配信手段、として機能させるプログラムを更に記録した付記 1 記載の記録媒体。

【 0 1 4 7 】

(付記 5) システムの混雑状態を測定する混雑状態測定手段、
データの配信先の個数を特定する配信先個数特定手段、
前記混雑状態および配信先の個数を参照し、配信先から応答があった場合に対応する処理に要する時間を算定する処理時間算定手段、

として機能させるプログラムを更に記録し、

前記制御情報配信手段は、前記処理時間算定手段によって算定された前記処理時間を前記制御情報に含めて配信し、配信先が応答する迄の待ち時間を決定する際の一助とさせることを特徴とする付記 4 記載の記録媒体。

【 0 1 4 8 】

(付記 6) 前記混雑状態測定手段は、記憶装置へのアクセス時間と、プロセッサの負荷状況とから、混雑状態を測定することを特徴とする付記 5 記載の記録媒体。

【 0 1 4 9 】

(付記 7) 所定の配信先から、先に配信したデータパケットの受信状況に関する情報を受信した場合には、必要に応じてデータパケットの該当個所を再配信する再配信手段、として機能させるプログラムを更に記録した付記 1 記載の記録媒体。

【 0 1 5 0 】

（付記 8） 複数の配信先に対して情報を同報的に配信するマルチキャスト配信方法において、

配信しようとするデータパケット群から、少なくとも 1 以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成ステップと、

前記グループ生成ステップによって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定ステップと、

前記グループ生成ステップによって生成された各グループを、前記配信回数決定ステップによって決定された回数だけ繰り返し配信する配信ステップと、

を有することを特徴とするマルチキャスト配信方法。

【 0 1 5 1 】

（付記 9） 配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信する処理をコンピュータに機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信手段、

前記制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備手段、

配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【 0 1 5 2 】

（付記 1 0） 前記データパケット受信手段によってデータパケットが正常に受信されたか否かを判定する受信良否判定手段、

前記受信良否判定手段による判定結果を示す情報を、課金に係る基本単位のパケットにて前記配信元に対して返答する判定結果返答手段、

として機能させるプログラムを更に記録した付記 9 記載の記録媒体。

【 0 1 5 3 】

(付記 1 1) 前記制御情報に含まれている、前記配信元が全ての配信先からの応答を処理するために必要と推定される処理時間を抽出する処理時間抽出手段

前記処理時間に対して乱数を乗算することにより、前記判定結果返答手段によって返答するまでの待ち時間を算出する待ち時間算出手段、

として機能させるプログラムを更に記録した付記 1 0 記載の記録媒体。

【0 1 5 4】

(付記 1 2) 配信元からマルチキャスト配信されたデータパケットを受信するマルチキャスト受信方法において、

配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信ステップと、

前記制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備ステップ、
配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信ステップと、

を有することを特徴とするマルチキャスト配信方法。

【0 1 5 5】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、コンピュータを、配信しようとするデータパケット群から、少なくとも 1 以上のデータパケットを含むグループを生成するグループ生成手段、グループ生成手段によって生成された各グループを配信する回数を決定する配信回数決定手段、グループ生成手段によって生成された各グループを、配信回数決定手段によって決定された回数だけ繰り返し配信する配信手段、として機能させるようにしたので、マルチキャスト配信において、データパケットの欠落が生じた際でも、データを確実に配信することが可能になる。

【0 1 5 6】

また、コンピュータを、配信元からデータパケットに先立って配信された制御情報を受信する制御情報受信手段、制御情報に応じてデータパケットの受信の準備を行う受信準備手段、配信元から制御情報に続いて配信されたデータパケットを受信するデータパケット受信手段、として機能させるようにしたので、マルチ

キャスト配信において、データを円滑に受信することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の動作原理を説明する原理図である。

【図 2】

本発明の実施の形態の構成例を示す図である。

【図 3】

図 2 に示す配信元システムの詳細な構成例を示す図である。

【図 4】

図 2 に示す配信先システムの詳細な構成例を示す図である。

【図 5】

配信元システムから配信先システムにデータをマルチキャストによって配信する際のデータの流れを説明するシグナルフローチャートである。

【図 6】

パケット情報、ファイル情報、および、宛先情報の詳細を示す図である。

【図 7】

グループの再送回数が 1 回である場合におけるファイル、グループ、および、パケットの対応関係を示す図である。

【図 8】

配信先システムに対して送信される制御データの一例を示す図である。

【図 9】

再送回数が 2 回に設定された場合において配信されるグループの様子を示す図である。

【図 1 0】

配信結果通知の一例を示す図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示すエントリ情報の詳細を示す図である。

【図 1 2】

図 1 0 に示すエントリ ID の詳細を示す図である。

【図 1 3】

図 1 0 に示すエントリデータに格納されるデータの一例を示す図である。

【図 1 4】

配信元システムにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 5】

図 1 4 に示す結果通知情報を生成する処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 6】

配信先システムにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 7】

図 1 6 に示す配信結果待ち時間を算出する処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 8】

従来におけるマルチキャスト配信システムの構成例を示す図である。

【図 1 9】

図 1 8 に示す配信元システムの構成例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 マルチキャスト配信装置
 - 1 a データベース
 - 1 b グループ生成手段
 - 1 c 配信回数決定手段
 - 1 d 配信手段
 - 1 e 混雑状態測定手段
 - 1 f 配信先個数特定手段
 - 1 g 処理時間算定手段
 - 1 h 制御情報配信手段
- 2 ネットワーク

3 マルチキャスト受信装置

3 a 制御情報受信手段

3 b 受信準備手段

3 c データパケット受信手段

3 d 受信良否判定手段

3 e 処理時間抽出手段

3 f 待ち時間算出手段

3 g 判定結果返答手段

4, 5 マルチキャスト受信装置

3 0 配信元システム

3 0 a, 3 0 b データベース

3 0 c 本体装置

3 0 c - 1 データ管理部

3 0 c - 2 制御データ作成部

3 0 c - 3 配信パケット作成部

3 0 c - 4 配信結果処理部

3 0 c - 5 通信制御部

3 2 - 1 ~ 3 2 - n 配信先システム

3 2 a, 3 2 b データベース

3 2 c 本体装置

3 2 c - 1 データ管理部

3 2 c - 2 制御データ処理部

3 2 c - 3 データ受信部

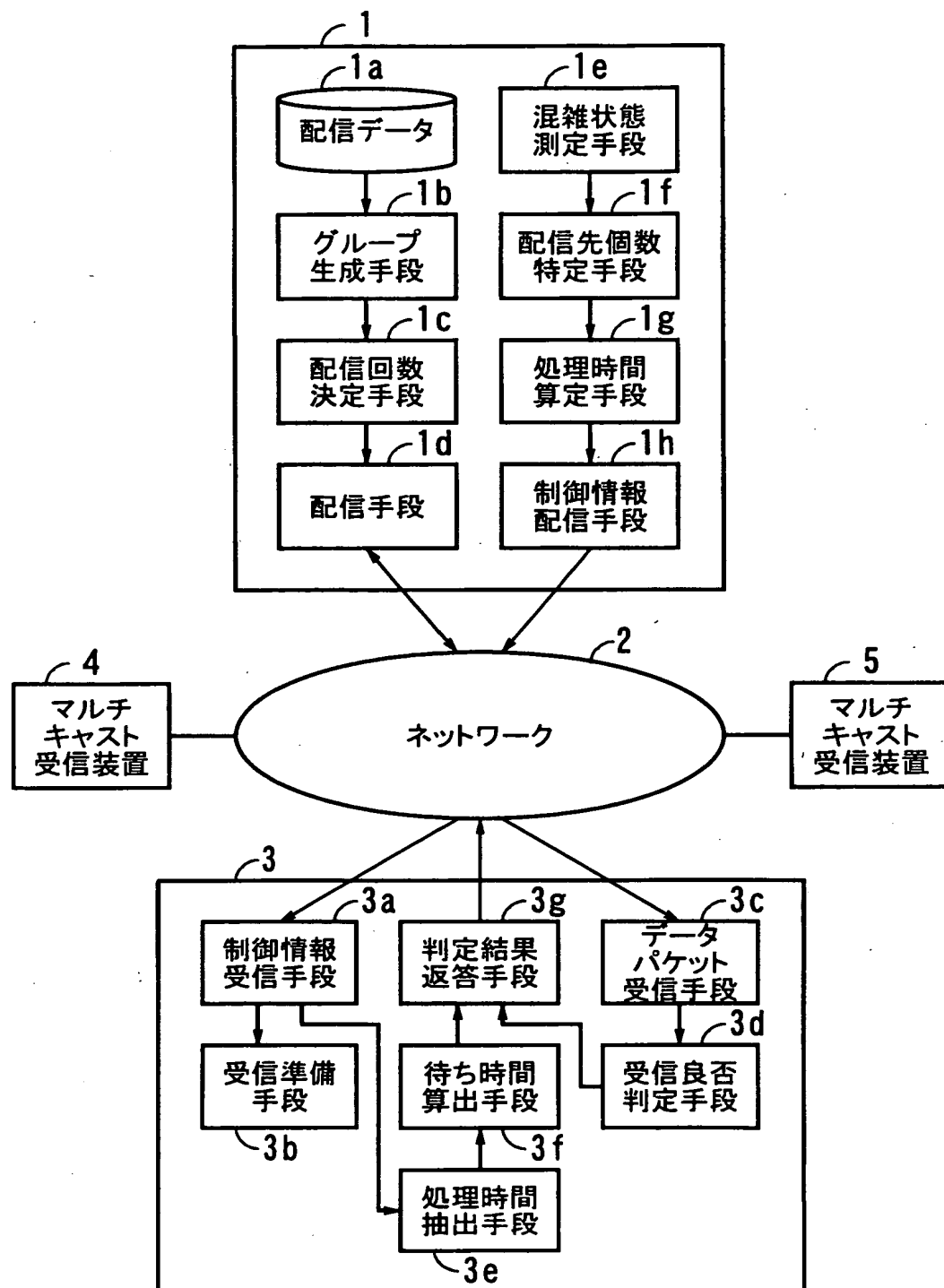
3 2 c - 4 配信結果処理部

3 2 c - 5 通信制御部

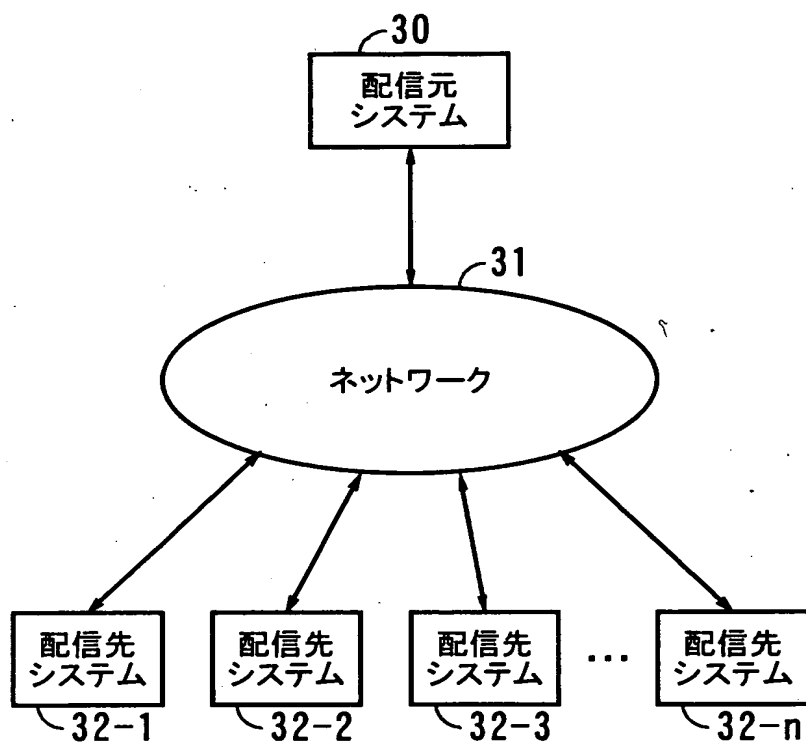
【書類名】

図面

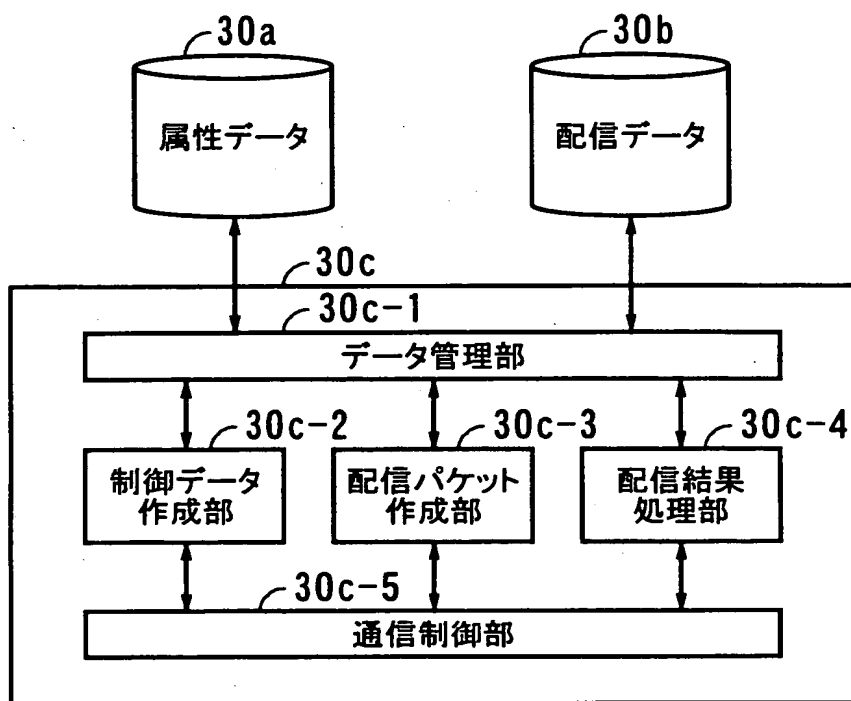
【図 1】



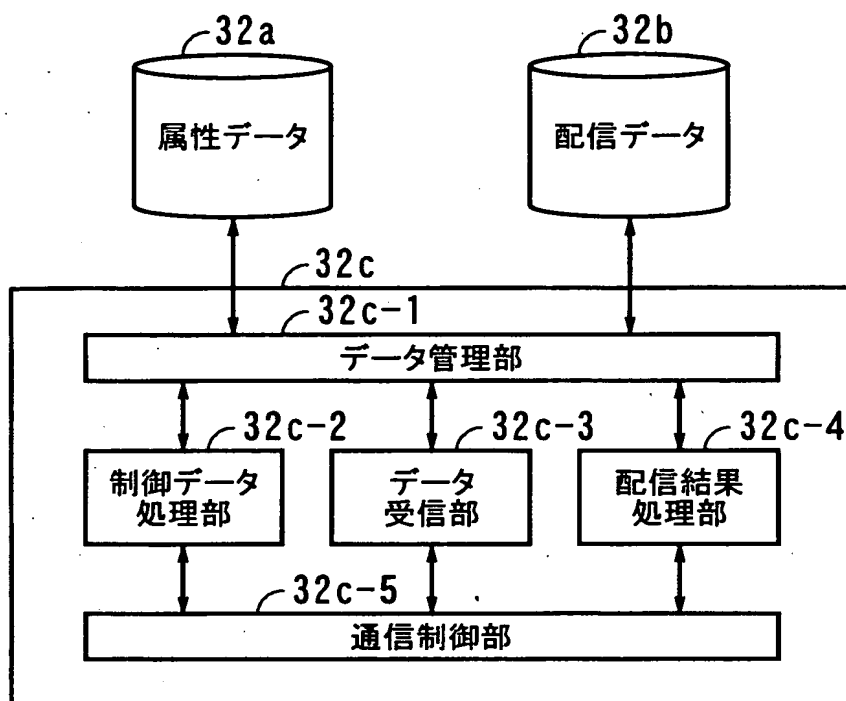
【図 2】



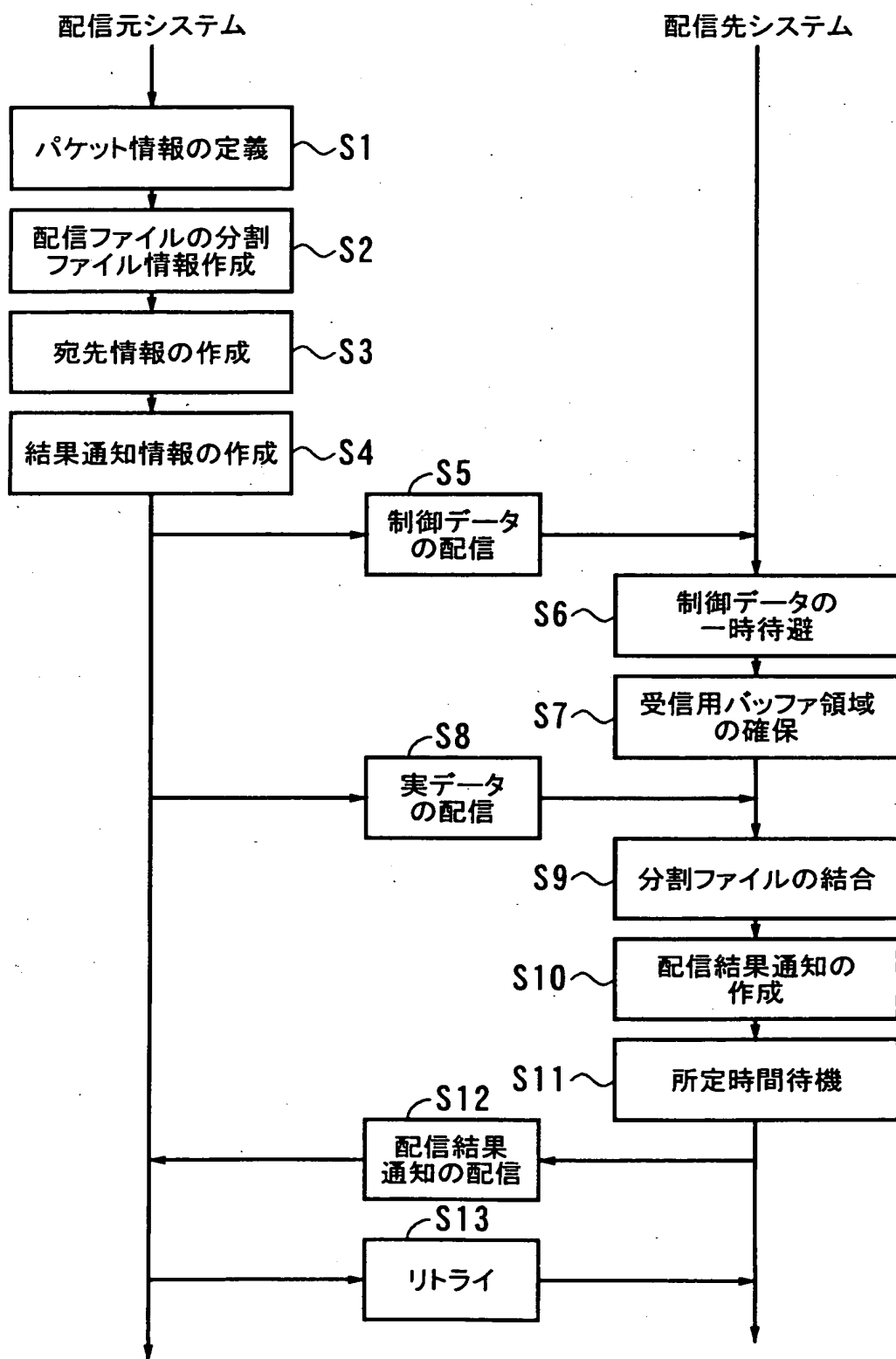
【図 3】



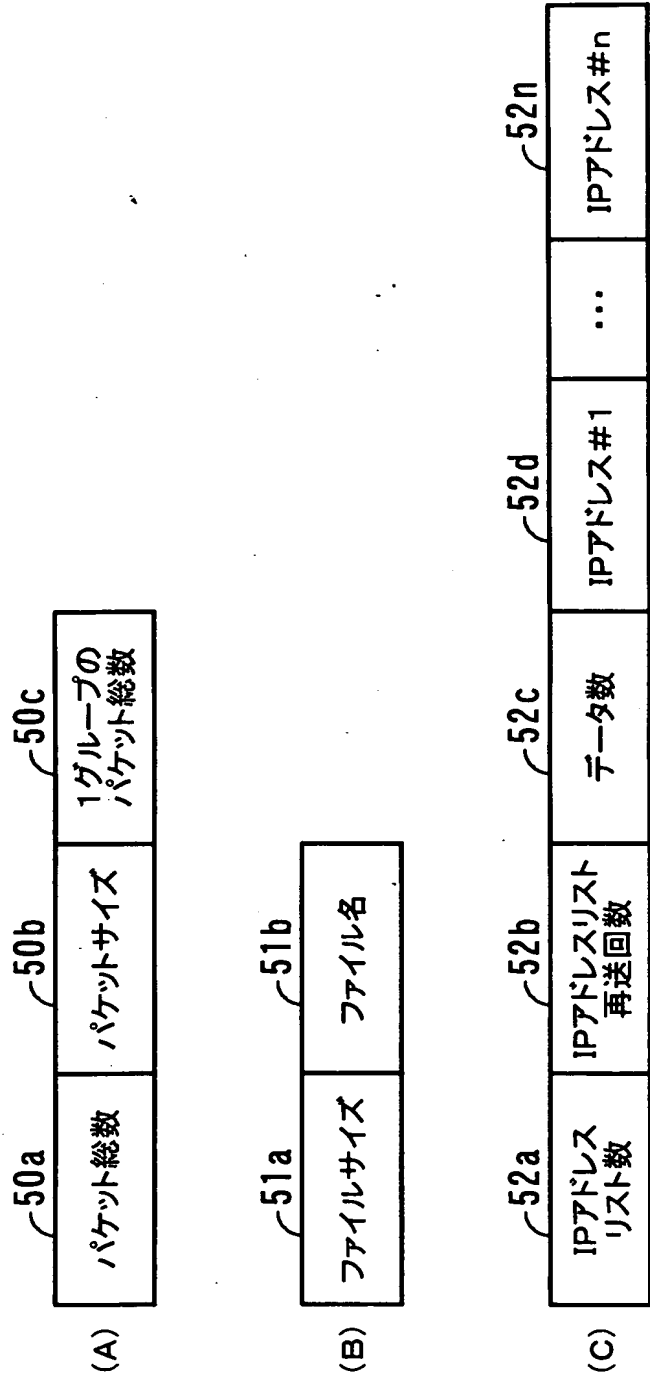
【図 4】



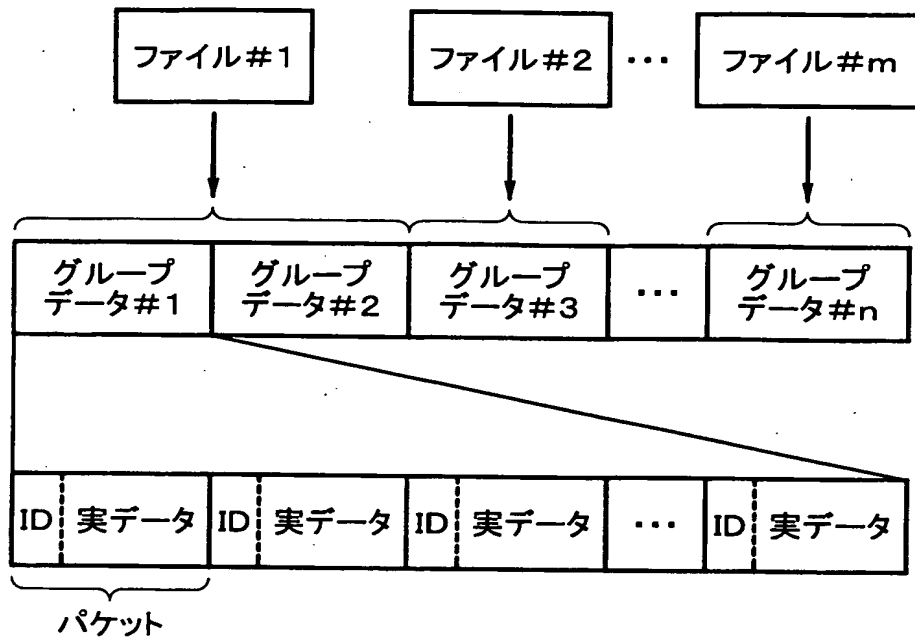
【図 5】



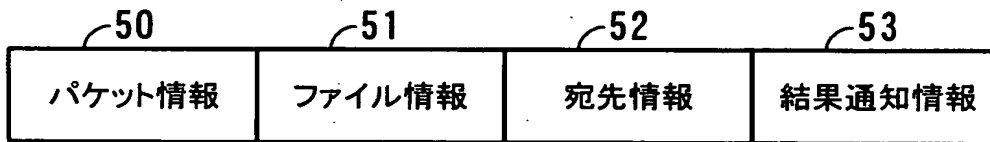
【図 6】



【図 7】



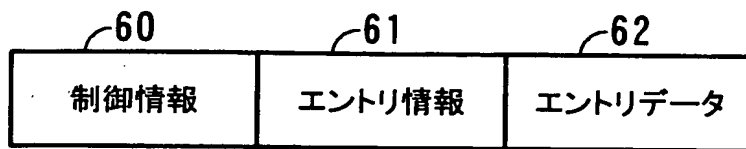
【図 8】



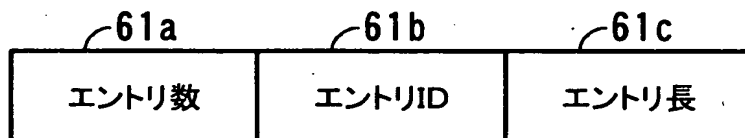
【図 9】

| | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|---------------|
| グループ データ#1 | グループ データ#1 | グループ データ#2 | グループ データ#2 | グループ データ#3 | ... | グループ データ#n | グループ データ#n |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|---------------|

【図 1 0】



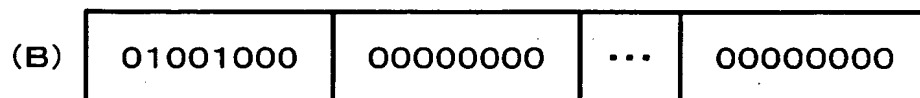
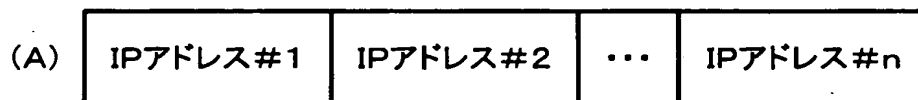
【図 1 1】



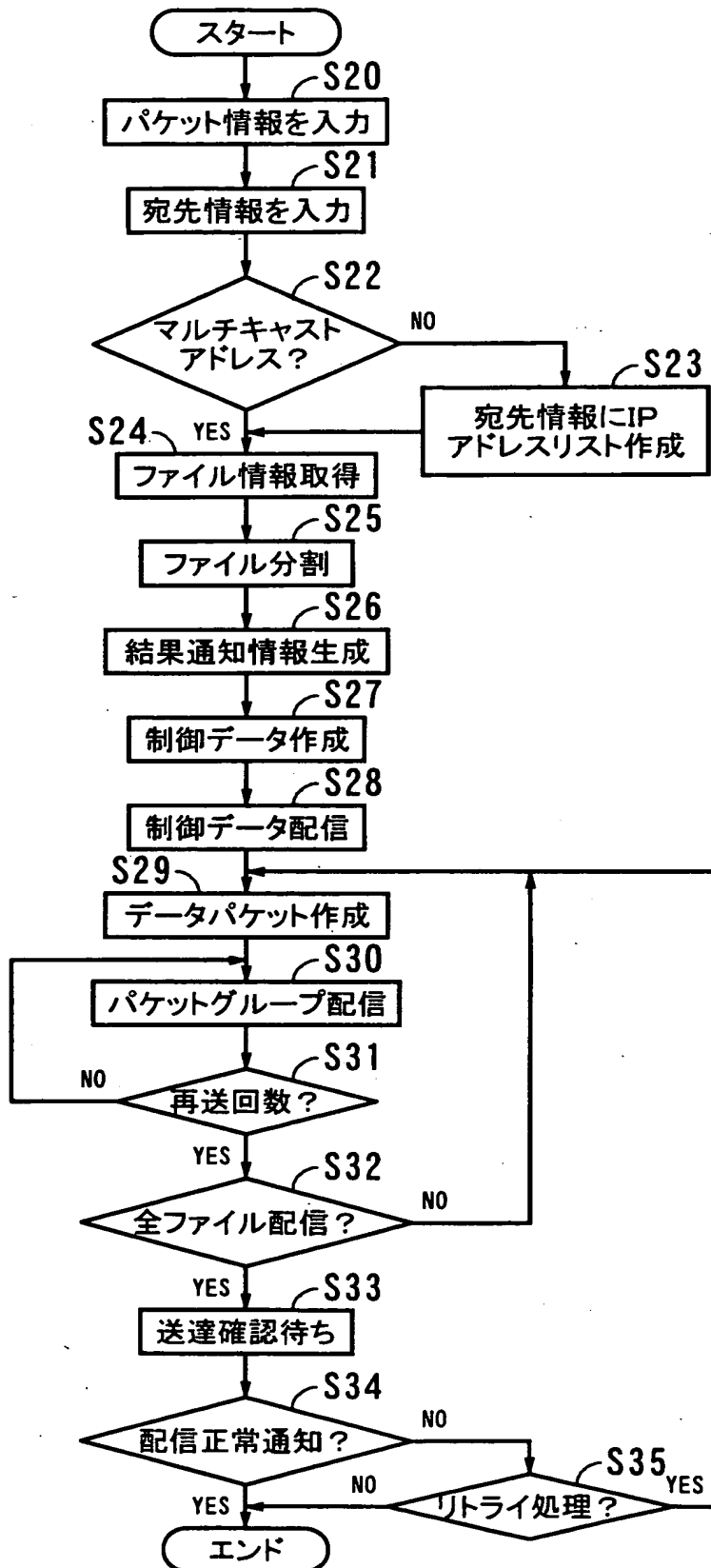
【図 1 2】

| | |
|-----------|--------|
| 配信正常の場合 | 0x1000 |
| 配信異常の場合 | 0x2000 |
| 分割No. の場合 | 0x4000 |

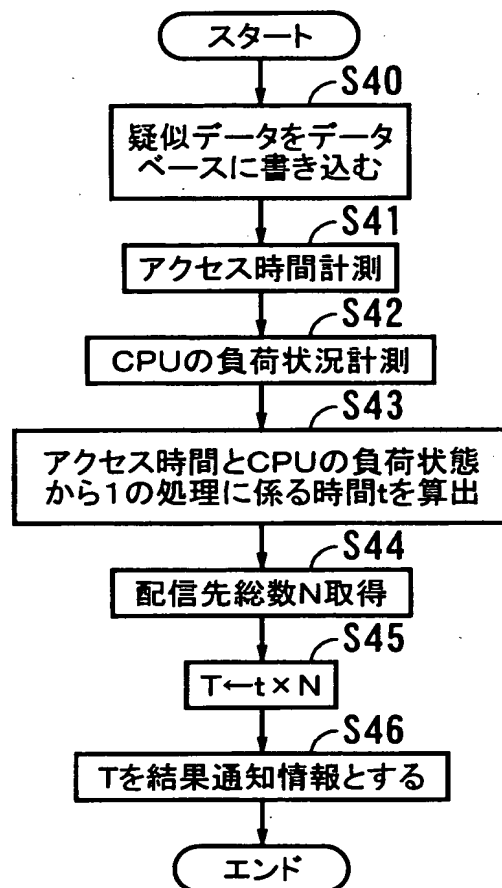
【図 1 3】



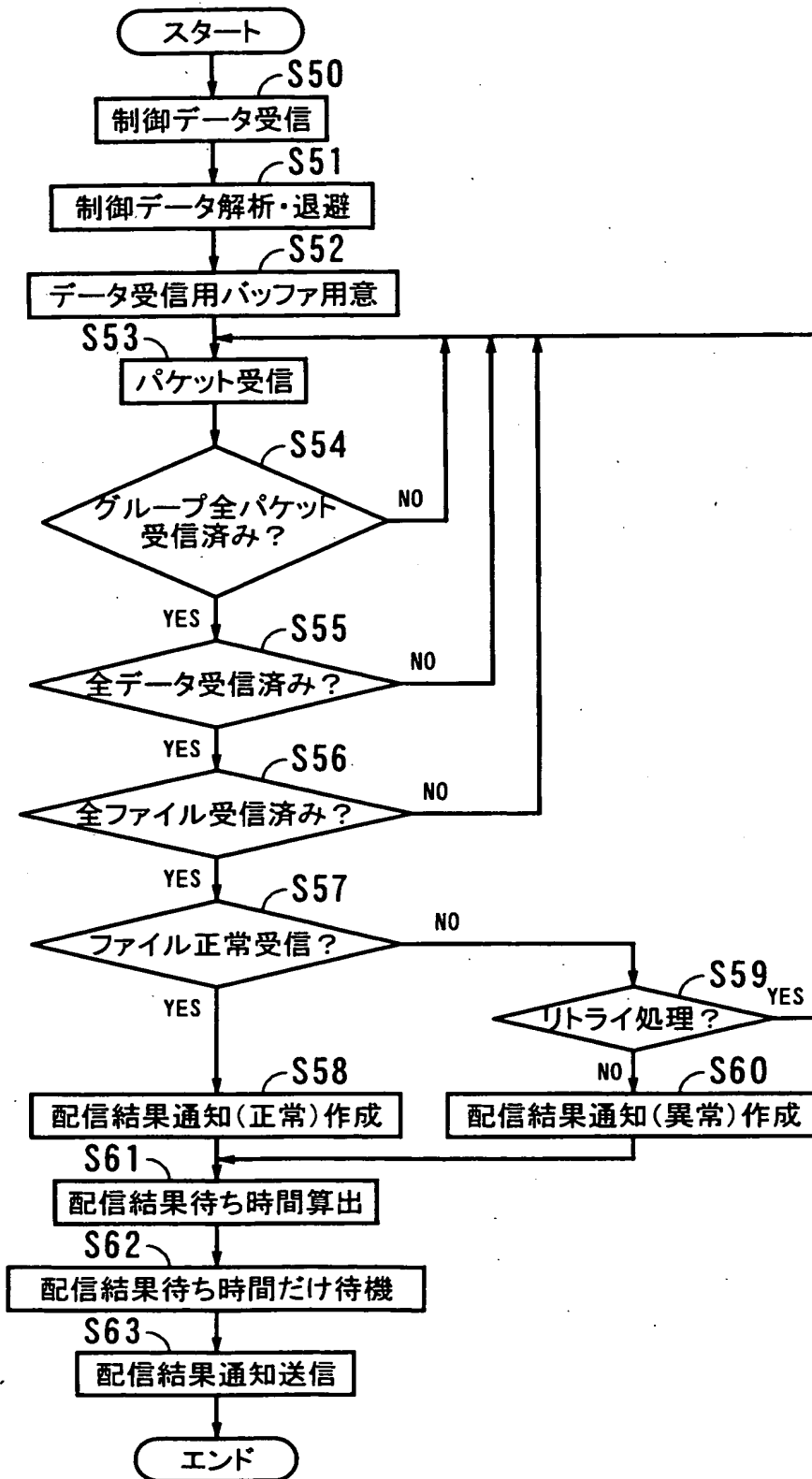
【図 1 4】



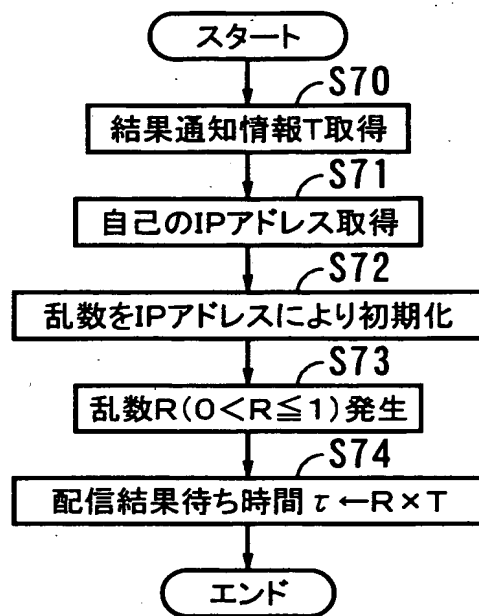
【図 1 5】



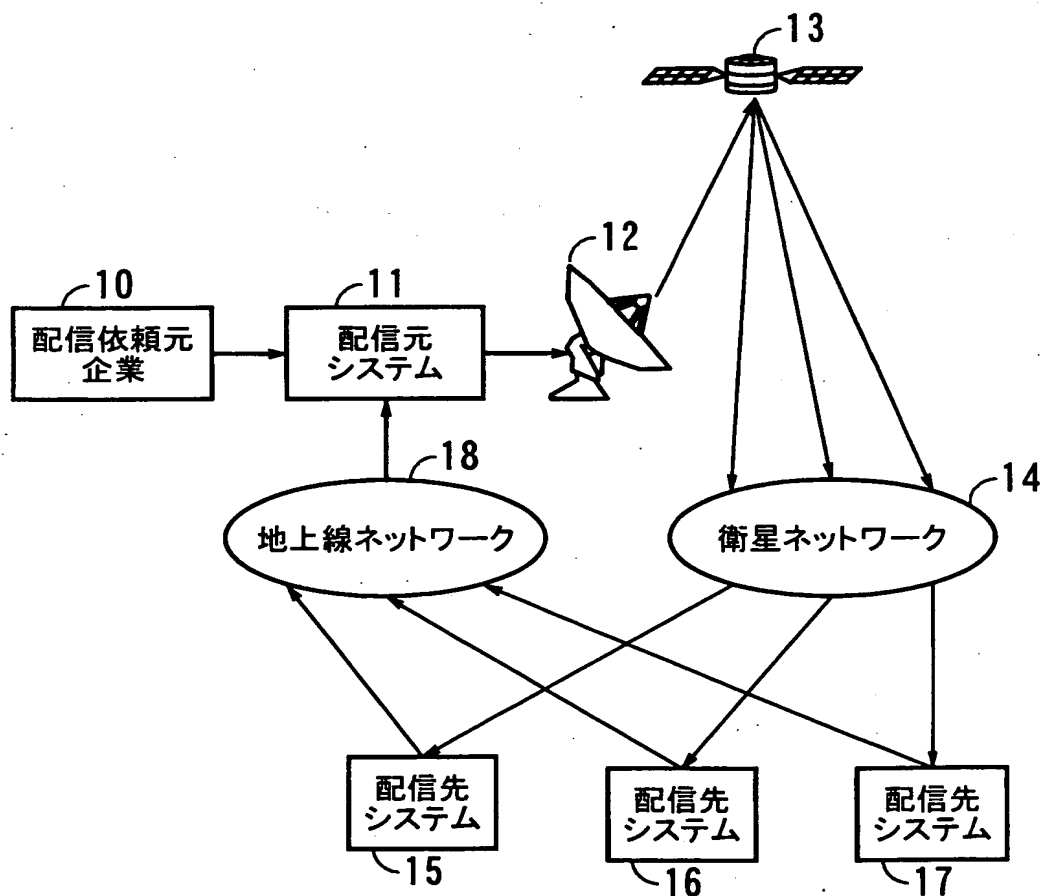
【図16】



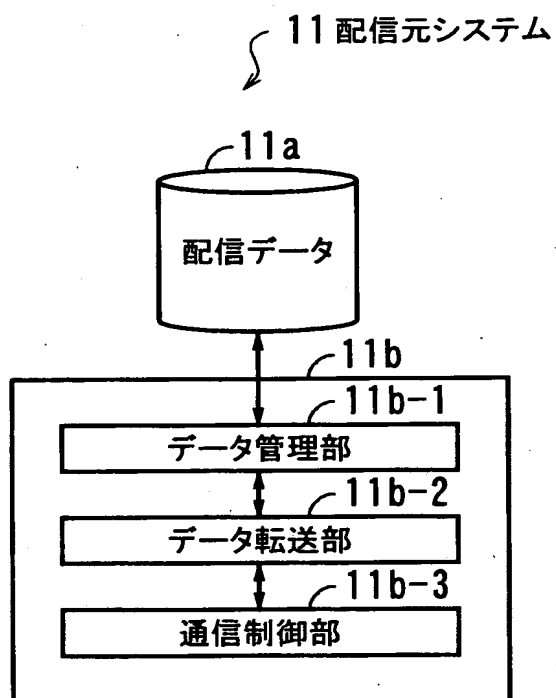
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチキャスト配信において、データの欠落を防止する。

【解決手段】 マルチキャスト配信装置 1 のグループ生成手段 1 b は、データベース 1 a に格納されている配信データを複数のグループに分解してグループを生成する。配信回数決定手段 1 c は、グループを配信する回数を決定する。配信手段 1 d は、配信回数決定手段 1 c によって決定された配信回数だけ各グループを繰り返して送信する。マルチキャスト受信装置 3 では、データの配信に先だって制御情報配信手段 1 h によって配信された制御情報に応じて、受信準備手段 3 b が受信の準備を行っているので、データパケット受信手段 3 c は配信されてきたデータを円滑に受信することができる。全てのデータの受信が終了すると、受信良否判定手段 3 d は、受信が正常に行われたか否かを判定し、判定結果返答手段 3 g に通知する。判定結果返答手段 3 g は、待ち時間算出手段 3 f において乱数を用いて算出された待ち時間だけ待機した後、判定結果を返答する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

| | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1996年 3月26日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| 氏 名 | 富士通株式会社 |